

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

DERWENT-ACC-NO: 1994-003408

DERWENT-WEEK: 199401

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Wet type wafer cleaning - by  
spraying cleaning liq.  
activated by UV radiation over  
rotating wafer mounted on  
bench NoAbstract

PATENT-ASSIGNEE: KAWASAKI STEEL CORP[KAWI]

PRIORITY-DATA: 1992JP-0112885 (May 1, 1992)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 05315310 A		November 26, 1993	N/A
004	H01L 021/304		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 05315310A		N/A	
1992JP-0112885		May 1, 1992	

INT-CL (IPC): H01L021/304

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 05315310A

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1

TITLE-TERMS: WET TYPE WAFER CLEAN SPRAY CLEAN LIQUID  
ACTIVATE ULTRAVIOLET  
RADIATE ROTATING WAFER MOUNT BENCH NOABSTRACT

DERWENT-CLASS: L03 U11

CPI-CODES: L04-C09; L04-D10;

EPI-CODES: U11-C06A1B;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1994-001722

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1994-002632

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-315310

(43)公開日 平成5年(1993)11月26日

(51)IntCl<sup>5</sup>

H01L 21/304

識別記号

341 L

庁内整理番号

8728-4M

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-112885

(22)出願日 平成4年(1992)5月1日

(71)出願人 000001258

川崎製鉄株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

(72)発明者 西田 紀行

千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内

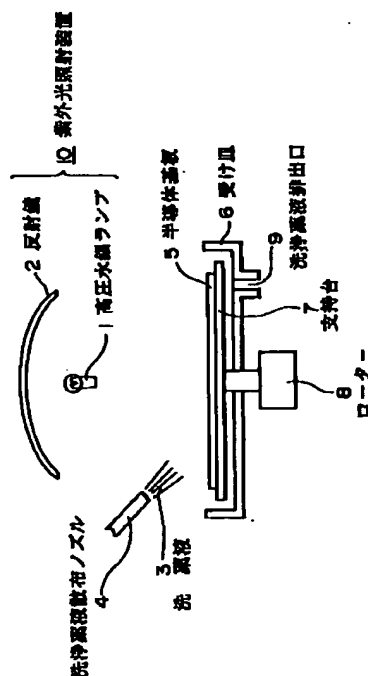
(74)代理人 弁理士 森 哲也 (外2名)

(54)【発明の名称】 半導体基板の湿式洗浄方法及び湿式洗浄装置

(57)【要約】

【目的】常温の洗浄薬液を使用して半導体基板を洗浄する半導体基板の湿式洗浄方法及び湿式洗浄装置を提供する。

【構成】半導体基板5に紫外光が照射されて活性化した洗浄薬液3を散布し、半導体基板5の洗浄を行う。半導体基板5に散布する洗浄薬液3に、紫外光を照射可能な位置に、紫外光を照射する高圧水銀ランプ1を設置した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体基板を洗浄薬液で洗浄する半導体基板の湿式洗浄方法において、

前記洗浄薬液に紫外光を照射して当該洗浄薬液の活性化を行うことを特徴とする半導体基板の湿式洗浄方法。

【請求項2】 半導体基板を洗浄する洗浄薬液の活性化装置を有した半導体基板の湿式洗浄装置において、

前記洗浄薬液の活性化装置は、紫外光照射装置であり、当該紫外光装置が、前記洗浄薬液に紫外光を照射することが可能な位置に配置されていることを特徴とする半導体基板の湿式洗浄装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体基板の湿式洗浄方法及び湿式洗浄装置に係り、特に、常温の洗浄薬液を使用して半導体基板の洗浄を行う湿式洗浄方法及び湿式洗浄装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、半導体基板の洗浄方法として、湿式洗浄方法及び乾式洗浄方法が知られている。湿式洗浄方法により半導体基板を洗浄する場合は、例えば、過酸化水素水とアンモニアを含む洗浄薬液、又は、塩酸と過酸化水素水を含む洗浄薬液等を60～90℃に加熱して、当該洗浄薬液を活性化し、洗浄液として用いている。この湿式洗浄方法により、半導体基板を洗浄すると、当該半導体基板の表面に付着した金属、自然酸化膜、パーティクル等の汚染物を除去することができる。

【0003】一方、乾式洗浄方法により半導体基板を洗浄する従来例としては、例えば、特開昭62-272541号公報や特開平1-211925号公報等が知られている。前記特開昭62-272541号公報に開示されている従来例は、ハロゲンを含む雰囲気中に半導体基板を配置し、これに紫外光を照射することにより、当該半導体基板の表面をエッチングした後、洗浄薬液で洗浄するものである。この方法で半導体基板を洗浄することにより、当該半導体基板の表面に付着した金属や自然酸化膜等の汚染物を除去することができる。このため、前記半導体基板上に、膜質の良好なゲート絶縁膜やエヒタキシャル膜、或いは、その他のCVD膜等を形成することができる。

【0004】また、特開平1-211925号公報に開示されている従来例は、光励起した塩素ラジカルを用いて、半導体基板を乾式洗浄した後、当該半導体基板を光照射下で水素雰囲気中に晒すことで、当該半導体基板の表面層を改善し、絶縁性の高い酸化膜を形成するものである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記湿式洗浄方法は、半導体基板の表面に付着した金属、自然酸化膜、パーティクル等の汚染物を除去することができ

る反面、ヒータで洗浄薬液を加熱し、これを用いて半導体基板の洗浄を行うため、多大な電力消費を伴い、不経済であるという問題があった。また、前記洗浄薬液中に、ヒータ（主に、石英からなるヒータ）を長時間浸漬した場合、ヒータが洗浄薬液に侵されると共に、ヒータから溶解した石英等が洗浄薬液を汚染するという問題があった。さらに、前記ヒータが破損した場合も、前記洗浄薬液を汚染するという問題があった。さらにまた、前記洗浄薬液が昇温するまでに時間がかかると共に、洗浄薬液が経時変化を起こし、常に一定の条件で洗浄を行うことが困難であるという問題があった。

【0006】また、特開昭62-272541号公報や特開平1-211925号公報に開示されている乾式洗浄方法は、半導体基板の表面に付着した金属、自然酸化膜等の汚染物を除去することができる反面、パーティクルを除去することができないという問題があった。本発明は、このような問題を解決することを課題とするものであり、常温の洗浄薬液を使用して半導体基板を洗浄する半導体基板の湿式洗浄方法及び湿式洗浄装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、本発明は、半導体基板を洗浄薬液で洗浄する半導体基板の湿式洗浄方法において、前記洗浄薬液に紫外光を照射して、当該洗浄薬液の活性化を行うことを特徴とする半導体基板の湿式洗浄方法を提供するものである。

【0008】そして、半導体基板を洗浄する洗浄薬液の活性化装置を有した半導体基板の湿式洗浄装置において、前記洗浄薬液の活性化装置は、紫外光照射装置であり、当該紫外光装置が、前記洗浄薬液に紫外光を照射することが可能な位置に配置されていることを特徴とする半導体基板の湿式洗浄装置を提供するものである。

## 【0009】

【作用】請求項1記載の発明によれば、紫外光を前記洗浄薬液に照射することで、当該洗浄薬液の活性化を行うことができるため、当該洗浄薬液を従来のように加熱する必要がない。従って、洗浄薬液を加熱するためのヒータが不要となる結果、電力の消費量を低減することができると共に、ヒータが前記洗浄薬液に侵されたり、ヒータの破損により洗浄薬液が汚染する危険性もない。さらに、前記洗浄薬液は、常温で使用することができる結果、洗浄薬液が昇温するまでの待ち時間がなくなり、生産性を向上することができる。さらにまた、前記洗浄薬液の経時変化を抑えることができるため、常に一定の条件で半導体基板の洗浄を行うことができる。

【0010】そして、請求項2記載の発明によれば、前記洗浄液の活性化装置を紫外光照射装置とし、これを前記洗浄薬液に光を照射することが可能な位置に配置することで、当該洗浄薬液に紫外光を照射することができる結果、当該洗浄薬液を加熱せずに活性化することができ

る。従って、洗浄薬液を加熱するためのヒータが不要となる結果、電力の消費量を低減することができると共に、ヒータが前記洗浄薬液に侵されたり、ヒータの破損により洗浄薬液が汚染する危険性もない。また、洗浄薬液が昇温するまでの待ち時間がなくなり、生産性を向上することができる。さらに、前記洗浄薬液の経時変化を抑えることができるため、常に一定の条件で半導体基板の洗浄を行うことができる。

#### 【0011】

【実施例】次に、本発明に係る実施例について、図面を参照して説明する。図1は、本発明の実施例に係る半導体基板の湿式洗浄装置の概略図である。図1に示す半導体基板の湿式洗浄装置は、枚葉式であり、半導体基板5を載置する支持台7に、ローター8が接続されている。そして、支持台7は、ローター8が駆動することにより、水平方向に所望の回転数で回転するように設計されている。そして、支持台7上に載置した半導体基板5の表面に、洗浄薬液3を散布することが可能な位置に、洗浄薬液散布ノズル4が設置されている。この洗浄薬液散布ノズル4は、例えば、図示しない配管等を介して、洗浄薬液供給源に接続されており、洗浄薬液散布ノズル4から半導体基板5の表面に向けて洗浄薬液3を散布する。さらに、前記支持台7の下方には、半導体基板5から落下した洗浄薬液3及び不要な洗浄薬液3を受け止める受け皿6が設置されており、当該受け皿6には、前記洗浄薬液3を排出する洗浄薬液排出口9が開口されている。そして、洗浄薬液排出口9には、例えば、図示しない配管等が接続されており、この配管を介して、洗浄薬液排出口9から排出された洗浄薬液3を所定容器等に廃棄している。また、支持台7の上方には、紫外光を照射する高圧水銀ランプ1が設置されている。そしてさらに、高圧水銀ランプ1の上方には、高圧水銀ランプ1から照射された紫外光を反射して、洗浄薬液3に、当該紫外光を均等に照射する反射鏡2が設置されている。そして、この高圧水銀ランプ1と反射鏡2とで紫外光照射装置10を構成している。

【0012】次に、本実施例に係る半導体基板の湿式洗浄装置を使用した具体的な実施例として、故意に、0.3 $\mu$ m以上のパーティクルを100個程度付着させた半導体基板5の洗浄を行った。この洗浄方法について説明する。まず、洗浄すべき半導体基板5を支持台7に載置する。その後、ローター8を駆動して、支持台7を100～150r.p.m.で回転させる。次いで、洗浄薬液散布ノズル4から供給される洗浄薬液3を、半導体基板5の表面に向けて散布すると共に、高圧水銀ランプ1から紫外光を照射し、反射鏡2を介して、当該洗浄薬液3に紫外光を照射する。ここでは、洗浄薬液3として、アンモニア系洗浄液( $\text{NH}_4\text{OH}:\text{H}_2\text{O}_2:\text{H}_2\text{O}=1:1:5$ の割合で混合した溶液)を使用し、紫外光としては、当該アンモニア系洗浄液が吸収可能な190～21

0nmの波長の紫外光を使用した。このようにすることで、洗浄薬液3を加熱することなしに活性化することができる。従って、半導体基板5を、常に活性化された洗浄薬液3で洗浄することができる。そして、半導体基板5から落下した洗浄薬液3や不要な洗浄薬液3は、受け皿6で受け止められ、洗浄薬液排出口9から排出される。この洗浄を 分間行い、半導体基板5を洗浄した。

【0013】次に、このようにして洗浄した半導体基板5のパーティクル除去率を測定したところ、90%以上のパーティクルが除去されていることが確認された。尚、本実施例では、洗浄薬液3として、 $\text{NH}_4\text{OH}:\text{H}_2\text{O}_2:\text{H}_2\text{O}=1:1:5$ の割合で混合したアンモニア系洗浄液を使用した。これに限らず、他の組成のアンモニア系洗浄液を使用してもよい。

【0014】そして、本実施例では、190～210nmの波長の紫外光を使用した。これに限らず、洗浄液として使用する洗浄薬液が吸収可能な波長の紫外光であれば、他の波長の紫外光を使用してもよい。そして、この場合、前記波長に対応した紫外線を照射可能なランプを用いることは勿論である。また、本実施例では、紫外光を反射鏡で反射した後、洗浄薬液3に照射したが、これに限らず、洗浄薬液3に均一に照射すると可能であれば、紫外光を直接照射する等、他の方法照射してもよい。

【0015】そして、本実施例では、枚葉式の半導体基板の湿式洗浄装置について説明したが、バッチ式の湿式洗浄装置に適用しても、洗浄薬液3を加熱することなしに活性化することができる。

#### 【0016】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、紫外光を前記洗浄薬液に照射することで、当該洗浄薬液を加熱することなく活性化することができる。従って、洗浄薬液を加熱するためのヒータが不要となる結果、電力の消費量を低減することができると共に、ヒータが前記洗浄薬液に侵されたり、ヒータの破損により洗浄薬液が汚染する危険性もない。さらに、前記洗浄薬液は、常温で使用することができる結果、洗浄薬液が昇温するまでの待ち時間がなくなり、生産性を向上することができる。さらにまた、前記洗浄薬液の経時変化を抑えることができるため、常に一定の条件で半導体基板の洗浄を行うことができる。この結果、半導体基板上に、膜質が良好で、安定した膜を、低コストで、効率良く成膜することができる。

【0017】そして、請求項2記載の発明によれば、前記洗浄液の活性化装置を紫外光照射装置とし、これを前記洗浄薬液に光を照射することが可能な位置に配置したことで、当該洗浄薬液に紫外光を照射することができる結果、当該洗浄薬液を加熱せずに活性化することができる。従って、洗浄薬液を加熱するためのヒータが不要と

なる結果、電力の消費量を低減することができると共に、ヒータが前記洗浄薬液に侵されたり、ヒータの破損により洗浄薬液が汚染する危険性もない。また、洗浄薬液が昇温するまでの待ち時間がなくなり、生産性を向上することができる。さらに、前記洗浄薬液の経時変化を抑えることができるため、常に一定の条件で半導体基板の洗浄を行うことができる。この結果、半導体基板上に、膜質が良好で安定した膜を、低コストで、効率良く成膜することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る半導体基板の湿式洗浄装置の概念図である。

【符号の説明】

- 1 高圧水銀ランプ
- 2 反射鏡
- 3 洗浄薬液
- 4 洗浄薬液散布ノズル
- 5 半導体基板
- 6 受け皿
- 7 支持台
- 8 ローター
- 9 洗浄薬液排出口
- 10 紫外光照射装置

【図1】

